

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-250741

(43)Date of publication of application : 14.09.2001

(51)Int.Cl.

H01G 9/016

H01G 9/155

H01G 9/28

(21)Application number : 2000-060190

(71)Applicant : MEIDENSHA CORP

(22)Date of filing : 06.03.2000

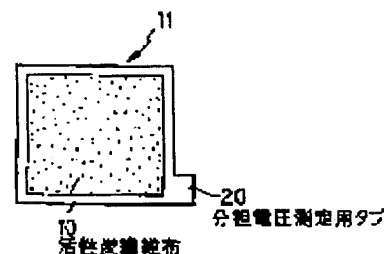
(72)Inventor : WATANABE HIROYUKI  
HORIKOSHI RON

## (54) LAMINATED ELECTRIC DOUBLE LAYER CAPACITOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a laminated electric double layer capacitor from which its shared voltage can be detected and, accordingly, the remaining serviced lives and exchanging timing of its electric double layers can be estimated.

**SOLUTION:** Bipolar current collecting electrodes 11 having shared voltage detecting tabs 20 for detecting the shared voltage of this capacitor are laminated upon another through a rubber frame 30. At the same time, in order to release the stress concentration which occurs when bending stresses are generated in the tabs 20, the frame 30 is formed to have such a ridge-shaped or curved end face that becomes lower in height as going toward its edge section by using ethylene-propylene rubber.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-250741

(P2001-250741A)

(43) 公開日 平成13年9月14日 (2001.9.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 1 G	9/016	H 0 1 G 9/00	3 0 1 F
	9/155		3 0 1 J
	9/28		3 0 1 Z
			5 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

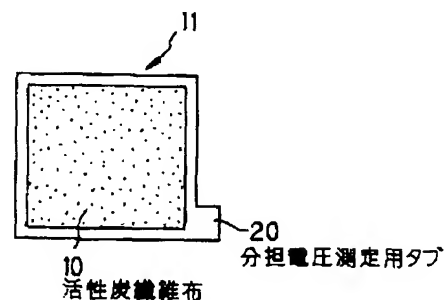
(21) 出願番号	特願2000-60190 (P2000-60190)	(71) 出願人	000006105 株式会社明電舎 東京都品川区大崎 2 丁目 1 番 17 号
(22) 出願日	平成12年3月6日 (2000.3.6)	(72) 発明者	渡辺 裕之 東京都品川区大崎二丁目1番17号 株式会 社明電舎内
		(72) 発明者	堀越 諭 東京都品川区大崎二丁目1番17号 株式会 社明電舎内
		(74) 代理人	100078499 弁理士 光石 俊郎 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 積層型電気二重層キャパシタ

(57) 【要約】

【課題】 積層型の電気二重層キャパシタの分担電圧の検出に役立ち、これによって、電気二重層の寿命の推定や、交換時期の推定を行うことを可能とする積層型電気二重層キャパシタを提供するにある。

【解決手段】 分担電圧を検出するための分担電圧検出用タブ 20 を有するバイポーラ型集電極 11 を、ゴム枠 30 を介在させて、積層すると共に、前記分担電圧検出用タブ 20 に曲げ応力が発生したときの応力集中を緩和するため、前記ゴム枠は、端面が縁部に近くなる程低くなる山形又は曲面となるエチレンプロピレンゴムからなることを特徴とする。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 分担電圧を検出するための分担電圧検出用タブを有するバイポーラ型集電極を、ゴム枠を介在させて、積層すると共に、前記分担電圧検出用タブに曲げ応力が発生したときの応力集中を緩和するため、前記ゴム枠は、端面が縁部に近くなる程低くなる山形又は曲面としたことを特徴とする積層型電気二重層キャパシタ。

【請求項 2】 請求項 1 に記載した前記分担電圧測定用タブと接触するニッケルメッキ銅箔と、該ニッケルメッキ銅箔を半田付けした銅線からなる分担電圧測定用電圧検出部を設けたことを特徴とする積層型電気二重層キャパシタ。

【請求項 3】 請求項 1 に記載した前記分担電圧測定用タブに接触するアルミ箔と、該アルミ箔を巻き付けた銅線からなる分担電圧測定用電圧検出部を設けたことを特徴とする積層型電気二重層キャパシタ。

【請求項 4】 請求項 2 又は 3 に記載した前記アルミ箔又はニッケルメッキ銅箔と、前記銅線からなる電圧検出部を樹脂内に内蔵することで前記バイポーラ型アルミ集電極が短絡することなく、分担電圧を測定可能にする分担電圧測定用ソケットを設けたことを特徴とする積層型電気二重層キャパシタ。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、積層型電気二重層キャパシタに関する。特に、分担電圧測定を容易に行えるよう改良したものである。

**【0002】**

【従来の技術】電気二重層キャパシタ（EDLC）は電解液を含浸したセパレータやゲル電解質、そしてそれに対向して挟む電極及び電気を取り出すための集電極を主な構成物として成るものである。電気二重層キャパシタは、1 つ当たりの耐電圧が 2.5 ～ 3.0 V 程度であるため、電気二重層キャパシタを用いて高電圧まで充電するためには電気二重層キャパシタを複数個直列接続する必要がある。巻き回型電気二重層キャパシタの場合、直列接続は電気回路を付加して行う一方、積層型電気二重層キャパシタは一対の集電用電極の他に（所用積層数－1）個だけバイポーラ型電極を用いて積層している。

**【0003】**

【発明が解決しようとする課題】従来の技術における問題点としては次のものが挙げられる。直列接続した個々の電気二重層キャパシタは理想的には”充電電圧／直列接続数”だけの電圧分担をすることになる。しかし、現実には各電気二重層キャパシタ毎に静電容量と内部抵抗にばらつきがあり、そのばらつきが充電と放電を繰り返すたびに少しずつ電圧負担の差を生じさせることになる。そのため、分担した電圧が高い電気二重層キャパシタセルから順番に劣化が進み、電気二重層キャパシタ単体が持つ寿命を短くする原因となっている。

【0004】巻き回型電気二重層キャパシタは、各電気二重層キャパシタ毎に補助用電気回路を設けることで電圧モニターを行ったり、充電・放電電圧の制限を行うことが可能であるが、積層型電気二重層キャパシタの場合は封止を行うために、電気二重層キャパシタ端面を熱融着するなどしていたため、分担電圧を測定することが困難であった。そして、活性炭電極とアルミ集電極が薄型になれば、各電気二重層キャパシタセルからアルミ箔を単純に引き出すと、箔に曲げ応力が加わったときに短絡したり、箔が切断されることがある。また、計測用端子までの線の引き出しが困難になることも考えられる。

**【0005】**

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明の請求項 1 に係る積層型電気二重層キャパシタは、分担電圧を検出するための分担電圧検出用タブを有するバイポーラ型集電極を、ゴム枠を介在させて、積層すると共に、前記分担電圧検出用タブに曲げ応力が発生したときの応力集中を緩和するため、前記ゴム枠は、端面が縁部に近くなる程低くなる山形又は曲面としたことを特徴とする。

【0006】上記課題を解決する本発明の請求項 2 に係る積層型電気二重層キャパシタは、請求項 1 に記載した前記分担電圧測定用タブと接触するニッケルメッキ銅箔と、該ニッケルメッキ銅箔を半田付けした銅線からなる分担電圧測定用電圧検出部を設けたことを特徴とする。

【0007】上記課題を解決する本発明の請求項 3 に係る積層型電気二重層キャパシタは、請求項 1 に記載した前記分担電圧測定用タブに接触するアルミ箔と、該アルミ箔を巻き付けた銅線からなる分担電圧測定用電圧検出部を設けたことを特徴とする。

【0008】上記課題を解決する本発明の請求項 4 に係る積層型電気二重層キャパシタは、請求項 2 又は 3 に記載した前記アルミ箔又はニッケルメッキ銅箔と、前記銅線からなる電圧検出部を樹脂内に内蔵することで前記バイポーラ型アルミ集電極が短絡することなく、分担電圧を測定可能にする分担電圧測定用ソケットを設けたことを特徴とする。

**【0009】**

【発明の実施の形態】本発明は、上述の問題点を解決するため、封止を保持しながら分担電圧が測定できる積層型電気二重層キャパシタを提供するものである。電気二重層キャパシタとしては、例えば、電解液が四級アンモニウム塩であるテトラエチルアンモニウムテトラフロロボレート、溶媒はプロピレンカーボネートであり濃度は 0.97 mol/L とした。電極はフェノール樹脂繊維を原料とし、平織りした後、賦活処理を施した比表面積 1500 ～ 2500 m<sup>2</sup>/g の活性炭繊維布である。活性炭繊維布は導電性ペーストを用いて集電用アルミ板の片面とバイポーラ用アルミ箔の両面に接着し、集電極とした。電極間のショートを防ぐための支持電解質は電解

液にポリアクリロニトリルを混合し、加熱溶解したゲル電解質を用いた。溶解したゲル電解質は放冷によりゲル化する前にドクターブレードを用いて一定の厚さに成形した。

【0010】〔実施例1〕分担電圧測定を可能にするため、従来は四角形の形状を有していたアルミ集電極を、図1～3に示すような分担電圧測定用タブ20を有する形状のアルミ集電極11、12、13とした。アルミ集電極11、12、13には、予め活性炭繊維布10が張りつけられており、強度を保つため厚さ50 $\mu$ m～0.1mmとした。アルミ集電極11、12、13においては、分担電圧測定用タブ20の配置される位置が異なるが、配置される位置に応じて、後述するように、アルミ集電極11、12、13を積層する場合に、一列となったり、段違いとなるという特徴がある。尚、アルミ集電極13の分担電圧測定用タブ20には、ボルト避け穴21が設けられている。

【0011】図1～3に示す集電極11、12、13は、電極間を保持するため、図4に示すゴム枠30が介装される。ゴム枠30としては、有機系電解液に対する耐久性を持っており、かつ封止を確保しながら電極間を保持する目的のためエチレンプロピレンゴム製とした。分担電圧測定用タブ20の長さは、ゴム枠30の端部から2mm程度突き出すものとした。ここで、アルミ集電極11、12、13の分担電圧測定タブ20に曲げ応力が加わったとき、図5(a)に示す従来のゴム枠30のように端面が角付きであると、ゴム枠30の端部付近のアルミに生ずる応力集中によって切断されるおそれがある。

【0012】そこで、ゴム枠30としては、図5(b)に示すように、端面が縁部に近くなる程低くなる山形(いわゆるC面)となるゴム枠とし、或いは、図5(c)に示すように、端面が曲面(いわゆるR面)となったゴム枠とすることにより、タブ20に曲げ応力が発生したときの応力集中を緩和できるようにした。図1～3のアルミ集電極11、12、13のうち何れか一つを用いて、図6～8のように分担電圧測定用タブ20が一列になるように電気二重層キャパシタセルを積層した。

【0013】積層した電気二重層キャパシタの両側には、エンドプレート40を配置し、絶縁カラー50を有する通しボルト60を用いて固定した。図中、70は主回路接続用タブである。本実施例は、比較的厚い活性炭繊維布電極を用いたバイポーラ型アルミ集電極の場合、電圧検出部の銅線同士の距離が確保できるときに有効となる。図2のアルミ集電極12のみを用い、バイポーラ型集電極を交互に表裏逆になるよう積層することで、図9の分担電圧測定用タブ20が段違いになるような電気二重層キャパシタを積層した。積層した電気二重層キャパシタは、実施例3と同様にエンドプレート40と通しボルト60によって固定した。

【0014】〔実施例2〕図1、図2に示すアルミ集電極11、12を、図10のように分担電圧測定用タブ20が段違いになるよう配置し、電気二重層キャパシタセルを積層した。積層した電気二重層キャパシタは、実施例1と同様にエンドプレート40と通しボルト60によって固定した。本実施例はバイポーラ型アルミ集電極同士の距離が比較的短く、測定用ソケットを設けるときに1列配置では銅線同士の間隔が保てないとき有利である。

10 【0015】〔実施例3〕実施例1で積層した電気二重層キャパシタのアルミ集電極11、12、13に合わせて、図11に示すような測定用ソケット80を製作した。測定用ソケット80は、図12の断面図に示すような、各溝にアルミ集電極11、12、13のタブ20と接触するように、アルミ箔81を櫛型に配置した。アルミ箔81は、図13に示すように銅線82に巻き付けられている。ソケット本体は、ひけや反りを抑えるためにガラスが30wt%だけ混入した硬質ポリエチレン又はプロピレンを射出成形したものである。

20 【0016】櫛と櫛の間隔、つまり、櫛型に配置されたアルミ箔81の間隔は、電気二重層キャパシタ各セルにおけるバイポーラ型集電極11、12、13の間隔に対応するよう等間隔とした。アルミ箔81と接触するソケット櫛部の面は $n$ -ヘキサンでプライマー処理され、アルミ箔81が接着剤で固定できるようにした。銅線82は横1列でソケット端部まで引き出されており、D-subやアンプエノール又はDIN型といった積層数に合わせた測定用端子85を設けてある。

30 【0017】ソケット80は、電気二重層キャパシタを固定する通しボルト60とともに締めできるような構造であり、振動等で外れないようになっている。本実施例では、銅線82とアルミ箔81は機械的に接触しているため、電気二重層キャパシタに強い振動が加わることで、アルミ箔81と銅線82の接触が外れたり、電気二重層キャパシタ周辺に強い電磁波や高調波がある場合、アルミ箔81と銅線82の接触部分から電圧信号にノイズが加わることが考えられる。そのような場合には、次のような実施例が考えられる。

40 【0018】〔実施例4〕実施例2と同様な構造を有する測定用ソケットにおいて、分担電圧を検出する部分をニッケルメッキした銅箔83とし、図14に示すように端子取り出し用銅線84と半田付けした。

【0019】〔実施例5〕実施例1で段違いに配置した電圧検出用タブ20から電圧を検出するため、図15に示すように電圧検出用タブ20の段違い配置に合わせて櫛を配置したソケット90を製作した。材質は実施例2と同様である。電圧検出用タブ20の間隔が狭いことに対応するため、測定用端子までの銅線82は千鳥状配列とした。

50 【0020】

【発明の効果】以上、実施例に基づいて具体的に説明したように、本発明によれば、以下に示すような効果が得られる。

1. 積層型電気二重層キャパシタの分担電圧を検出することが可能になる。
2. 検出用のアルミ集電極タブを取り出した部分に曲げ応力がかかっても応力集中が少ないため、繰り返し荷重がかかってもタブが根元から切断されることがない。
3. 電圧測定用ソケットにおける電圧検出部のアルミ箔又はニッケルメッキ銅箔と銅線長さを揃えることができ、ソケットの形状を単純にすることが可能となる。
4. 1種類の分担電圧測定用タブ付きバイポーラ型集電極を段違いに積層し、電圧測定用ソケットと組み合わせることで比較的薄い活性炭繊維布を用いてもバイポーラ型集電極同士を短絡させることなく分担電圧の測定が可能になる。
5. 積層型の電気二重層キャパシタの分担電圧の検出に役立ち、これによって、電気二重層の寿命の推定や、交換時期の推定を行うことができる。
6. バイポーラ型集電極同士を短絡させることなく、各セル分担電圧の測定が可能になる。
7. 各セルの分担電圧測定端子を積層型電気二重層キャパシタの端面近くに配置することが可能になる。
8. 検出した分担電圧から電圧が異常上昇したセルを検出することで充電、放電を制御するコントロールユニットへ取り込むことが可能になる。よって、バイポーラ積層型電気二重層キャパシタ内部の電圧異常が発生したときにコントローラを停止させることが可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に係る積層型電気二重層キャパシタに用いる分担電圧測定用電極11を示す平面図である。

【図2】本発明の第1の実施例に係る積層型電気二重層キャパシタに用いる分担電圧測定用電極12を示す平面図である。

【図3】本発明の第1の実施例に係る積層型電気二重層キャパシタに用いる分担電圧測定用電極13を示す平面図である。

【図4】本発明の第1の実施例に係る積層型電気二重層キャパシタに用いるゴム枠を示す平面図である。

【図5】ゴム枠の断面図であり、図5(a)は従来のゴム枠の断面図、図5(b)(c)は図4中のA-A'線

断面図である。

【図6】図1に示す分担電圧測定用電極11を有する積層型電気二重層キャパシタを示す斜視図である。

【図7】図2に示す分担電圧測定用電極12を有する積層型電気二重層キャパシタを示す斜視図である。

【図8】図3に示す分担電圧測定用電極13を有する積層型電気二重層キャパシタを示す斜視図である。

【図9】図2に示す分担電圧測定用電極12を段違いに配置した積層型電気二重層キャパシタを示す斜視図である。

【図10】図1、図2に示す分担電圧測定用電極11、12を段違いに配置した積層型電気二重層キャパシタを示す斜視図である。

【図11】図11(a)は積層型電気二重層キャパシタを示す斜視図、図11(b)は電圧検出用アダプタの斜視図である。

【図12】図12(a)は図11に示す積層型電気二重層キャパシタの断面図、図12(b)は図11(b)中の電圧検出用アダプタのb c d e面の断面図である。

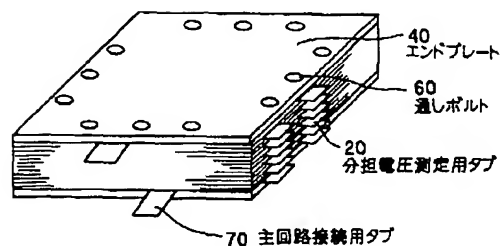
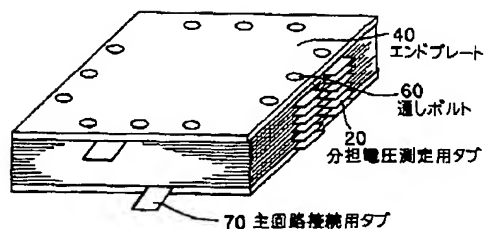
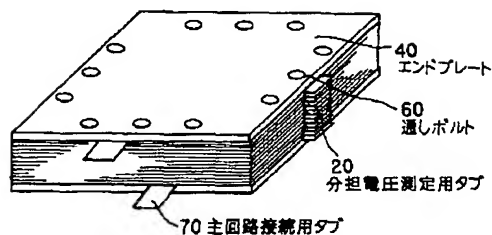
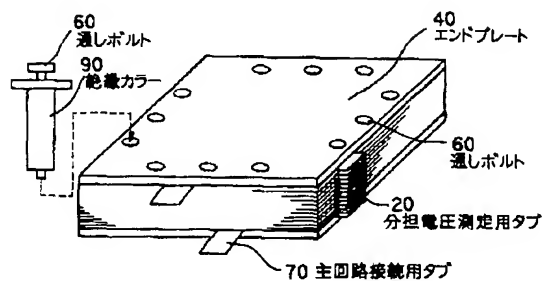
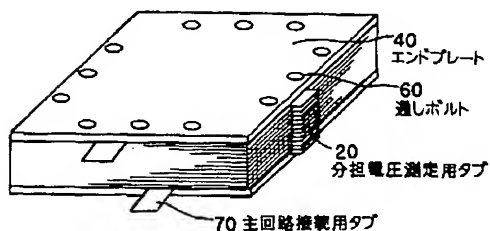
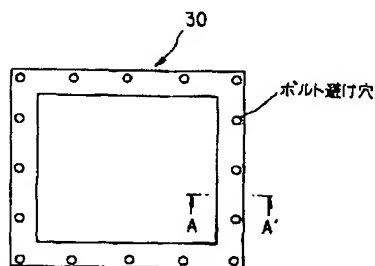
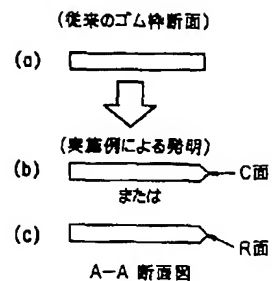
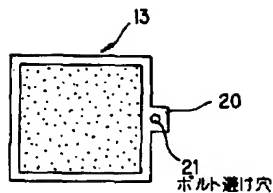
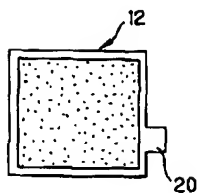
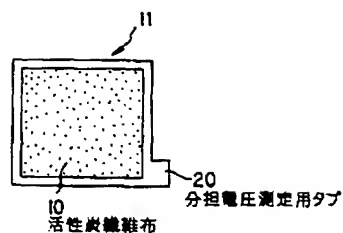
【図13】電圧検出用アルミ箔を銅線に巻き付けた電圧検出部の説明図である。

【図14】電圧検出用ニッケルメッキ銅箔と銅線を半田付けた電圧検出部の説明図である。

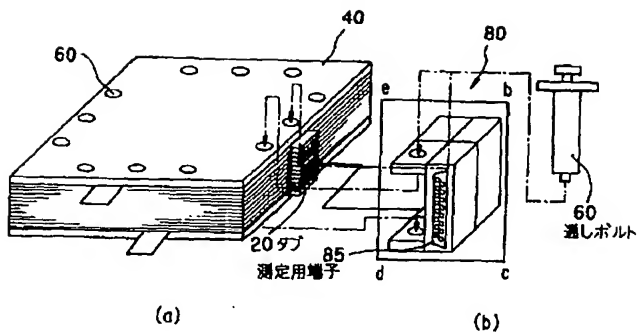
【図15】タブを段違いに配置した積層型電気二重層キャパシタ用分担電圧検出アダプタの説明図である。

#### 【符号の説明】

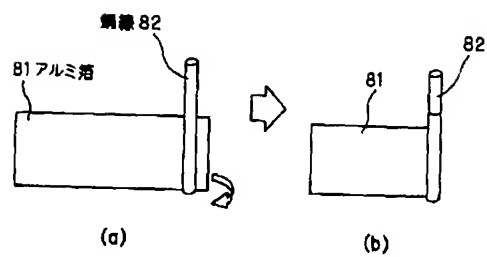
- 10 活性炭繊維布
- 11, 12, 13 分担電圧測定用タブを有する形状のアルミ集電極
- 20 分担電圧測定用タブ
- 21 ボルト避け穴
- 30 ゴム製の枠
- 40 エンドプレート
- 50 絶縁カラー
- 60 通しボルト
- 70 主回路接続用タブ
- 80, 90 測定用ソケット
- 81 アルミ箔
- 82 銅線
- 83 ニッケルメッキ銅箔
- 84 銅線
- 85 測定用端子



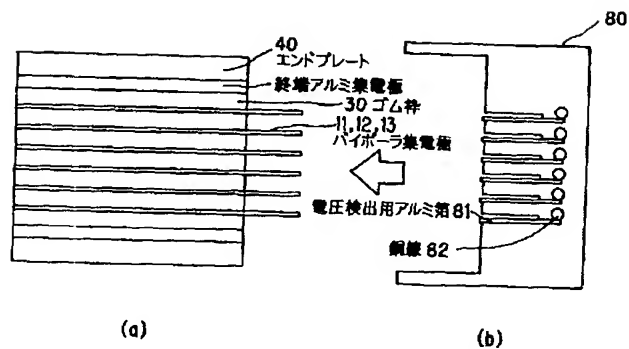
【図11】



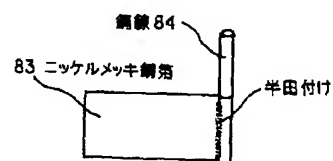
【図13】



【図12】



【図14】



【図15】

